PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 :		(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:
H04N 7/36	A1	WO 99/04574
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 28. Januar 1999 (28.01.99)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/01938

(22) Internationales Anmeldedatum: 11. Juli 1998 (11.07.98)

(30) Prioritätsdaten:
197 30 305.6 15. Juli 1997 (15.07.97) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D–70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: BENZLER, Ulrich [DE/DE]; Am Krähenberg 18, D–30855 Langenhagen (DE). WERNER, Oliver [DE/GB]; Flat/Birdhurst Road, South Croydon, Surrey CR2 7EA (GB).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

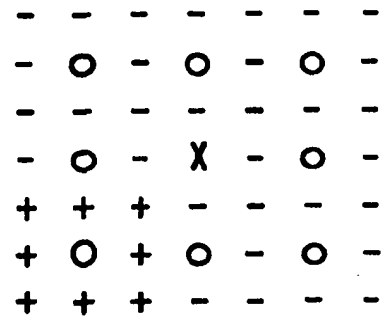
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: INTERPOLATION FILTERING METHOD FOR ACCURATE SUB–PIXEL MOTION ASSESSMENT

(54) Bezeichnung: INTERPOLATIONSFILTERUNGSVERFAHREN FÜR SUB–PELGENAUIGKEIT–BEWEGUNGSSCHÄTZUNG

(57) Abstract

In order to generate an improved image signal in motion assessment, an exact pixel determination of a moving vector is initially carried out, followed by a two–step interpolation filtering at exact subpixel resolution. The interpolation coefficients are chosen with the purpose of reducing aliasing. A larger number of adjacent pixels are used in comparison with conventional interpolation methods. The quality of the prediction signal for moving images can be thus improved, thereby enhancing coding efficiency.



(57) Zusammenfassung

Zur Erzeugung eines verbesserten Bildsignals bei der Bewegungsschätzung erfolgt zuerst eine pelgenaue Bestimmung eines Bewegungsvektors und anschließend eine zweistufige Interpolationsfilterung auf Sub–Pelgenauigkeit. Die Interpolationskoeffizienten werden hinsichtlich einer Aliasing–Reduzierung gewählt. Zur Interpolation werden mehr Nachbarbildpunkte herangezogen als bei üblichen Interpolationsverfahren. Die Qualität eines Prädiktionssignals für Bewegungsbilder läßt sich verbessern und damit die Codierungseffizienz steigern.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

INTERPOLATIONSFILTERUNGSVERFAHREN FÜR SUB-PELGENAUIGKEIT-BEWEGUNGSSCHÄTZUNG

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zur Erzeugung eines verbesserten Bildsignals bei der Bewegungsschätzung von Bildsequenzen, insbesondere eines Prädiktionssignals für Bewegtbilder mit bewegungskompensierender Prädiktion, wobei für Bildblöcke Bewegungsvektoren gebildet werden, die für jeden Bildblock eines aktuellen Bildes die Position des zur Prädiktion benutzten Bildblockes gegenüber einem zeitlich davorliegenden Referenzbild angeben.

Aus der EP 0 558 922 B2 ist ein Verfahren zur Verbesserung der Bewegungsschätzung in Bildsequenzen in Halbpelgenauigkeit nach dem Full-Search-Verfahren bekannt. Dort wird in einem ersten Verfahrensschritt der Suchbereich und in einem zweiten Verfahrensschritt der Match-Block gefiltert unter Zuhilfenahme eines zusätzlichen digitalen Filters, daß eine Rasterverschiebung des Bildpunktrasters um ¼ pel ermöglicht. Mit dieser Maßnahme ist eine Verfälschung des Bewegungsvektorfeldes auszuschließen.

Beim „MPEG-4 Video Verification Model Version 7.0", Bristol, April 1997, MPEG 97/N1642 in ISO/IEC JTC1/SC 29/WG11 ist ein Encoder und Decoder zur objektbasierten Codierung von Bewegtbildfolgen spezifiziert. Dabei werden nicht mehr rechteckige Bilder fester Größe codiert und zum Empfänger übertragen, sondern sogenannte VIDEO OBJECTS (VO), welche beliebige Form und Größe aufweisen dürfen. Die Abbildung eines solchen VO in der Kamerabildebene zu einem bestimmten Zeitpunkt wird als VIDEO OBJECTS PLANE (VOP) bezeichnet. Somit ist die Beziehung zwischen VO und VOP äquivalent zu der Beziehung zwischen Bildfolge und Bild im Falle der Übertragung rechteckiger Bilder fester Größe.

Die bewegungskompensierende Prädiktion im Verifikationsmodell wird mit Hilfe sogenannter blockweiser Bewegungsvektoren durchgeführt, die für jeden Block der Größe 8 x 8 bzw. 16 x 16 Bildpunkte des aktuellen Bildes die Position des zur Prädiktion benutzten Blockes in einem bereits übertragenen Referenzbild angeben. Die Auflösung der Bewegungsvektoren ist dabei auf einen halben Bildpunkt beschränkt, wobei Bildpunkte zwischen dem Abtastraster (half pixel position) durch eine bilineare Interpolationsfilterung aus den Bildpunkten auf dem Abtastraster (integer pixel position) erzeugt werden (Figur 1).+ gibt hierbei die Ganzzahl-Pixel-Position und O die Halb-Pixel-Position an. Die interpolierten Werte a, b, c und d in Halb-Pixel-Position ergeben sich durch folgende Beziehungen:
a = A, b = (A + B)//2, c = (A + C)//2,
d = (A + B + C + D)//4, wobei // eine gerundete Ganzzahl-Division kennzeichnet.

Vorteile der Erfindung

Mit den Maßnahmen der Erfindung läßt sich die Qualität des Prädiktionssignals und somit die Kodierungseffizienz

verbessern. Dabei wird zur Erzeugung von Bildpunkten zwischen dem Bildpunkt-Abtastraster eine größere örtliche Nachbarschaft berücksichtigt, als bei der bilinearen Interpolation. Die erfindungsgemäße aliasing-reduzierende Interpolationsfilterung führt zu einer erhöhten Auflösung des Bewegungsvektors und damit zu einem Prädiktionsgewinn und einer erhöhten Codierungseffizienz. Bei der Erfindung können die FIR-Filterkoeffizienten den zu codierenden Signalen angepaßt und für jedes Video-Object getrennt übertragen werden, was eine weitere Effizienzerhöhung für die Codierung ermöglicht sowie die Flexibilität des Verfahrens erhöht.

Im Gegensatz zur Lösung gemäß der EP 0 558 922 B1 müssen keine zusätzlichen Polyphasenfilterstrukturen für Zwischenpositionen mit ¼ pel-Bildpunktauflösung in horizontaler und vertikaler Richtung entworfen werden.

Mit den Maßnahmen der Erfindung ist es möglich, daß bei gleichbleibender Datenrate die Bildfolgefrequenz eines MPEG-1-Coders von 25 Hz auf 50 Hz verdoppelt werden kann. Bei einem MPEG2-Coder kann die Datenrate bei gleichbleibender Bildqualität um bis zu 30% reduziert werden.

Zeichnungen

Anhand von Zeichnungen werden nun Ausführungbeispiele der Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 2 ein Interpolationsschema für Bildpunkte zwischen dem Bildpunkt-Abtastraster,
Figur 3 die Struktur eines FIR-Filters zur Interpolation,
Figur 4 eine weitere Interpolation mit noch höherer Auflösung.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Beim Verfahren nach der Erfindung werden für Bildblöcke Bewegungsvektoren gebildet, die für jeden Bildblock eines aktuellen Bildes die Position des zur Prädiktion benutzten Bildblockes gegenüber einem zeitlich davorliegenden Referenzbild angeben.

Die Bestimmung der Bewegungsvektoren für die Prädiktion erfolgt in drei aufeinanderfolgenden Schritten:
In einem ersten Suchschritt wird ein Bewegungsvektor mit Pelgenauigkeit nach einem herkömmlichen Verfahren, z.B. nach der Full-Search-Block-Matching-Methode, für jeden Bildblock bestimmt. Hierbei wird das Minimum des Fehlerkriteriums für mögliche Bewegungspositionen ermittelt und jener Vektor, der die Bewegung des Bildblockes am besten beschreibt, ausgewählt (EP 0 368 151 B1).

In einem zweiten Suchschritt, der wiederum auf einer solchen Minimumsuche für das Fehlerkriterium basiert, wird ausgehend von dem im ersten Schritt ermittelten Bewegungsvektor mit Pelgenauigkeit durch eine aliasing-reduzierende Interpolationsfilterung mittels eines digitalen symmetrischen FIR (finite impulse response)-Filters ein verbesserter Bewegungsvektor auf Subpelgenauigkeit ermittelt. Die Auflösung wird hierbei höher gewählt als im ersten Suchschritt, vorzugsweise wird eine Auflösung von einem halben Bildpunkt bezogen auf das Bildpunktraster gewählt. Figur 2 zeigt das Interpolationsmuster für die Bildpunkte b, c und d zwischen dem Bildpunktraster, die sich aus den Nachbarbildpunkten A, B, C, D, E, F, G, H auf dem Bildpunktraster ergeben. + gibt die Ganzzahl-Pixelposition an, o die Halbpixelposition. Es gilt:

$b = (CO1x(A_{-1} + A_{+1}) + CO2x\ (A_{-2} + A_{+2}) + CO3x\ (A_{-3} + A_{+3}) + CO4x\ (A_{-4} + A_{+4}))/256$

$c_i = (CO1x(A_i + E_i) + CO2x(B_i + F_i) + CO3x\ (C_i + G_i) + GO4x(D_i + H_i))/256$

$d = (CO1x(c_{-1} + c_{+1}) + CO2x(c_{-2} + c_{+2}) + CO3x\ (c_{-3} + c_{+3}) + CO4x(c_{-4} + c_{+4}))/256$

Die Struktur des verwendeten FIR-Interpolationsfilters ist aus Figur 3 ersichtlich. Es weist nach jeder Bildpunktposition δp einen Abzweig zu einem Koeffizientenbewerter 1, 2, 3 usw. auf und eine Summationseinrichtung 10 am Ausgang. Wie aus obigen Beziehungen ersichtlich ist, wird zur Erzeugung von Bildpunkten zwischen dem Abtastraster eine größere örtliche Nachbarschaft berücksichtigt, als bei der bilinearen Interpolation nach dem Stand der Technik. Die Interpolationsfilterkoeffizienten CO2, CO3, CO4 werden dabei so bestimmt, daß die Interpolationsfehlerleistung minimal wird. Die Koeffizienten können direkt mit dem bekannten Schätzverfahren des kleinsten, mittleren quadratischen Fehlers bestimmt werden. Aus der Minimierung der Interpolationsfehlerleistung erhält man ein lineares Gleichungssystem, dessen Koeffizienten aus dem Orthogonalitätsprinzip abgeleitet werden können. Ein derart optimierter Satz von FIR-Filterkoeffizienten ist durch die Koeffizienten CO1 = 161/256, CO2 = -43/256, CO3 = 23/256, CO4 = -8/256 gegeben.

Im dritten Suchschritt wird ausgehend von dem auf ½ Pelgenauigkeit bestimmten Bewegungsvektor durch eine weitere Interpolationsfilterung eine lokale Suche unter Zugrundelegung der acht Nachbarbildpunkte mit einer Auflösung, die noch weiter erhöht ist, vorzugsweise auf ¼ Bildpunkt, durchgeführt. Es wird wie zuvor der Bewegungsvektor ausgewählt, der die geringste Prädiktionsfehlerleistung liefert.

Das Interpolationsmuster hierzu zeigt Figur 4. Die ganzzahligen Bildpunkt-Positionen sind mit X gekennzeichnet, die Halb-Pixel-Bildpunktpositionen mit o und die Viertel-Pixel-Bildpunktpositionen mit -. O markiert die beste Kompensation mit 1/2-Bildpunkt und + die Viertelbildpunkt-Suchposition.

Interpoliert wird bezüglich des Bildpunktrasters mit der Auflösung von einem halben Bildpunkt aus dem zweiten Suchschritt mit den FIR-Filterkoeffizienten CO1' = 1/2, CO2' = O, CO3' = O, CO4' = O.

Die gleiche zuvor vorgestellte Interpolationstechnik wird für die bewegungskompensierende Prädiktion verwendet.

Falls die Verarbeitung innerhalb eines Coders mit einem reduzierten Bildformat durchgeführt wird (SIF-Format innerhalb eines MPEG1-Coders oder Q-CIF in einem H.263-Coder), zur Anzeige aber das ursprüngliche Eingangsformat verwendet wird, z.B. CCIR 601[1] bei MPEG-1 oder CIF bei H.263, muß als Nachverarbeitung eine örtliche Interpolationsfilterung durchgeführt werden. Auch für diesen Zweck kann die beschriebene aliasing-kompensierende-Interpolationsfilterung verwendet werden.

Um die aliasing-kompensierende Interpolation mit 1/4 Pel Auflösung zu aktivieren, können in einen Bildübertragungs-Bitstrom Aktivierungsbits eingefügt werden.

Für die Prädiktion von Video-Objekten können die Filterkoeffizienten CO1 bis CO4 und CO1' bis CO4' für jedes der Video-Objekte VO getrennt aufbereitet werden und in den Bildübertragungs-Bitstrom zu Beginn der Übertragung des jeweiligen Video-Objekts eingefügt werden.

Zur Codierung eines Bewegungsvektors kann der Wertebereich der zu codierenden Bewegungsvektor-Differenzen an die erhöhte Auflösung angepaßt werden.

5

Ansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung eines verbesserten Bildsignals bei der Bewegungsschätzung von Bildsequenzen, insbesondere eines Prädiktionssignals für Bewegtbilder mit bewegungskompensierender Prädiktion, wobei für Bildblöcke Bewegungsvektoren gebildet werden, die für jeden Bildblock eines aktuellen Bildes die Position des zur Prädiktion benutzten Bildblockes gegenüber einem zeitlich davorliegenden Referenzbild angeben, mit folgenden Schritten:

- In einem ersten Suchschritt wird ein Bewegungsvektor auf Pelgenauigkeit bestimmt,
- in einem zweiten Suchschritt wird ausgehend von dem Bewegungsvektor mit Pelgenauigkeit durch eine aliasing-reduzierende Interpolationsfilterung mittels eines digitalen Filters ein verbesserter Bewegungsvektor auf Subpelgenauigkeit ermittelt, wobei die Auflösung höher gewählt ist, als es der Auflösung des Bildpunktrasters im ersten Suchschritt entspricht und wobei zur Interpolation mehr Nachbarbildpunkte herangezogen werden als bei einer bilinearen Interpolation,
- in einem dritten Suchschritt wird ausgehend von dem auf Subpelgenauigkeit bestimmten Bewegungsvektor durch eine weitere Interpolationsfilterung mittels des digitalen Filters ein weiter verbesserter Bewegungsvektor ermittelt,

wobei die Auflösung gegenüber dem zweiten Suchschritt nochmals erhöht wird und die Interpolation basierend auf dem Bildpunktraster mit der Auflösung im zweiten Suchschritt vorgenommen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Interpolationsfilterung beim zweiten Suchschritt ein FIR-Filter verwendet wird mit den Filterkoeffizienten CO1 = 161/256, CO2 = -43/256, CO3 = 23/256, CO4 = -8/256.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Interpolationsfilterung beim dritten Suchschritt ein FIR-Filter verwendet wird, mit den FIR-Filterkoeffizienten CO1' = 1/2, CO2' = 0, CO3' = 0, CO4' = 0.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß für die Prädiktion von Video-Objekten (VO) die Filterkoeffizienten des digitalen Filters/FIR-Filters für jedes Video-Objekt getrennt aufbereitet werden und in einen Übertragungsbitstrom zu Beginn der Übertragung des jeweiligen Objektes eingefügt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Codierung eines Bewegungsvektors, insbesondere für eine Übertragung der Wertebereich der zu codierende Bewegungsvektor-Differenzen an eine erhöhte Auflösung angepaßt wird.

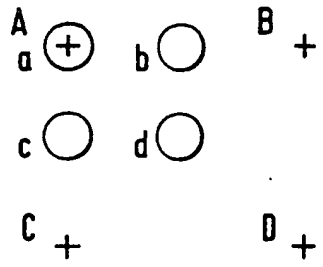

A
a
b
B
c
d
C
D

Fig.1

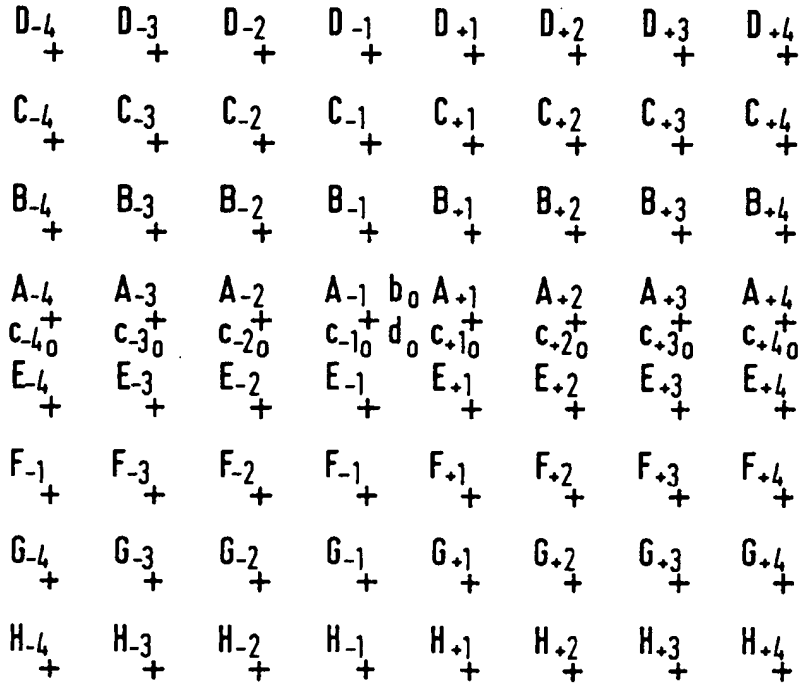

D-4 D-3 D-2 D-1 D+1 D+2 D+3 D+4
C-4 C-3 C-2 C-1 C+1 C+2 C+3 C+4
B-4 B-3 B-2 B-1 B+1 B+2 B+3 B+4
A-4 A-3 A-2 A-1 b0 A+1 A+2 A+3 A+4
c-40 c-30 c-20 c-10 d0 c+10 c+20 c+30 c+40
E-4 E-3 E-2 E-1 E+1 E+2 E+3 E+4
F-1 F-3 F-2 F-1 F+1 F+2 F+3 F+4
G-4 G-3 G-2 G-1 G+1 G+2 G+3 G+4
H-4 H-3 H-2 H-1 H+1 H+2 H+3 H+4

Fig.2

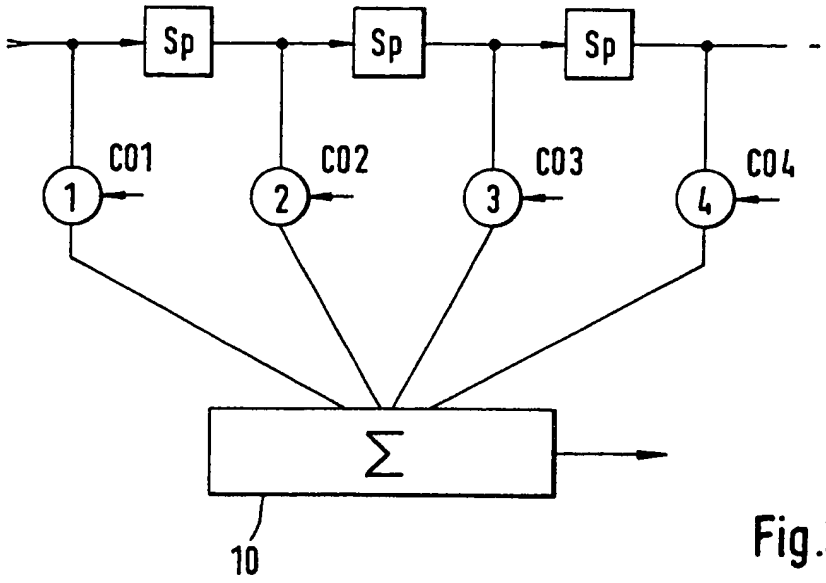


Fig.3

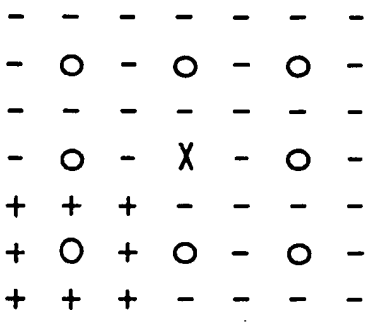


Fig.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interr. .nal Application No
PCT/DE 98/01938

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H04N7/36

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	ZIEGLER M: "HIERARCHICAL MOTION ESTIMATION USING THE PHASE CORRELATION METHOD IN 140 MBIT/S HDTV-CODING" SIGNAL PROCESSING OF HDTV, 2, TURIN, AUG. 30 - SEPT. 1, 1989, no. WORKSHOP 3, 30 August 1989, pages 131-137, XP000215234 CHIARIGLIONE L see paragraph 4.3 ---	1-5
Y	WERNER O: "DRIFT ANALYSIS AND DRIFT REDUCTION FOR MULTIRESOLUTION HYBRID VIDEO CODING" SIGNAL PROCESSING. IMAGE COMMUNICATION, vol. 8, no. 5, 1 July 1996, pages 387-409, XP000590242 see page 398, left-hand column, line 17 - right-hand column, line 8 --- -/--	1-5

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
9 December 1998	16/12/1998

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	BERBAIN, F

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. onal Application No
PCT/DE 98/01938

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 558 922 A (BUNDESREP DEUTSCHLAND) 8 September 1993 cited in the application see claim 1 ---	1-5
A	SIU-LEONG IU: "COMPARISION OF MOTION COMPENSATION USING DIFFERENT DEGREES OF SUB- PIXEL ACCURACY FOR INTERFIELD/INTERFRAME HYBRID CODING OF HDTV IMAGE SEQUENCES" MULTIDIMENSIONAL SIGNAL PROCESSING, SAN FRANCISCO, MAR. 23 - 26, 1992, vol. 3, no. CONF. 17, 23 March 1992, pages 465-468, XP000378969 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS see abstract; figure 1 ---	1-5
A	"MUNICH MEETING OF MPEG-4 WORKING GROUP. REPORT ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 MPEG4/N1172" INTERNATIONAL ORGANISATION FOR STANDARDISATION - ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION, January 1996, pages 3-49, XP002047798 see paragraph 3.3.2.4 ---	1-5
A	EP 0 348 207 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 27 December 1989 see abstract -----	1-5

1

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Interr.. .nal Application No
PCT/DE 98/01938

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0558922 A	08-09-1993	DE 4206622 A	09-09-1993
EP 0348207 A	27-12-1989	JP 2005689 A	10-01-1990
		JP 7028408 B	29-03-1995
		JP 2118888 A	07-05-1990
		DE 68926475 D	20-06-1996
		DE 68926475 T	23-01-1997
		US 5111511 A	05-05-1992

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Interr. nales Aktenzeichen
PCT/DE 98/01938

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H04N7/36

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 H04N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	ZIEGLER M: "HIERARCHICAL MOTION ESTIMATION USING THE PHASE CORRELATION METHOD IN 140 MBIT/S HDTV-CODING" SIGNAL PROCESSING OF HDTV, 2, TURIN, AUG. 30 - SEPT. 1, 1989, Nr. WORKSHOP 3, 30. August 1989, Seiten 131-137, XP000215234 CHIARIGLIONE L siehe Absatz 4.3 ---	1-5
Y	WERNER O: "DRIFT ANALYSIS AND DRIFT REDUCTION FOR MULTIRESOLUTION HYBRID VIDEO CODING" SIGNAL PROCESSING. IMAGE COMMUNICATION, Bd. 8, Nr. 5, 1. Juli 1996, Seiten 387-409, XP000590242 siehe Seite 398, linke Spalte, Zeile 17 - rechte Spalte, Zeile 8 --- -/--	1-5

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
9. Dezember 1998	16/12/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	BERBAIN, F

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Interr. nales Aktenzeichen
PCT/DE 98/01938

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 558 922 A (BUNDESREP DEUTSCHLAND) 8. September 1993 in der Anmeldung erwähnt siehe Anspruch 1 ---	1-5
A	SIU-LEONG IU: "COMPARISION OF MOTION COMPENSATION USING DIFFERENT DEGREES OF SUB- PIXEL ACCURACY FOR INTERFIELD/INTERFRAME HYBRID CODING OF HDTV IMAGE SEQUENCES" MULTIDIMENSIONAL SIGNAL PROCESSING, SAN FRANCISCO, MAR. 23 - 26, 1992, Bd. 3, Nr. CONF. 17, 23. März 1992, Seiten 465-468, XP000378969 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS siehe Zusammenfassung; Abbildung 1 ---	1-5
A	"MUNICH MEETING OF MPEG-4 WORKING GROUP. REPORT ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 MPEG4/N1172" INTERNATIONAL ORGANISATION FOR STANDARDISATION - ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION, Januar 1996, Seiten 3-49, XP002047798 siehe Absatz 3.3.2.4 ---	1-5
A	EP 0 348 207 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 27. Dezember 1989 siehe Zusammenfassung -----	1-5

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Interna...ales Aktenzeichen
PCT/DE 98/01938

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0558922 A	08-09-1993	DE 4206622 A	09-09-1993
EP 0348207 A	27-12-1989	JP 2005689 A	10-01-1990
		JP 7028408 B	29-03-1995
		JP 2118888 A	07-05-1990
		DE 68926475 D	20-06-1996
		DE 68926475 T	23-01-1997
		US 5111511 A	05-05-1992